

## 明 細 書

### スクライブヘッドおよびスクライブ装置

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、基板にスクライブラインを形成するために用いられるスクライブヘッドおよびスクライブヘッドを備えたスクライブ装置に関する。

#### 背景技術

- [0002] 例えば、脆性材料を含むガラス基板を所望の大きさに分断する場合、まず、例えば、カッターホイールの刃先を所定の荷重で脆性材料の表面に圧接させながら、ガラス基板の表面を移動し、スクライブラインを形成する(以下、スクライブ工程)。そして、スクライブラインに沿ってガラス基板に所定の力を付加する(以下、ブレイク工程)ことにより、ガラス基板をスクライブラインに沿って分断する。
- [0003] 図7は、従来のスクライブ装置10の構成の一例を示す。スクライブ装置10は、スクライブ工程を実行する。
- [0004] スクライブ装置10は、テーブル11と、第1ガイドレール12Aと、第2ガイドレール12Bと、ボールネジ13とを含む。
- [0005] テーブル11は、水平面に沿って回転可能に構成されている。テーブル11には、真空吸引手段(図示せず)が設けられている。真空吸引手段は、テーブル11に載置された基板G(例えば、ガラス板などの脆性基板)をテーブル11に固定する。第1ガイドレール12Aおよび第2ガイドレール12Bは、テーブル11をY方向に移動自在に支持する。第1ガイドレール12Aおよび第2ガイドレール12Bは、互いに平行に設けられている。ボールネジ13は、第1ガイドレール12Aおよび第2ガイドレール12Bに沿ってテーブル11を移動する。
- [0006] スクライブ装置10は、第1柱19Aと、第2柱19Bと、ガイドバー14と、摺動ユニット15と、第1モーター16とを更に含む。
- [0007] 第1柱19Aおよび第2柱19Bは、スクライブ装置10のベースに第1ガイドレール12Aおよび第2ガイドレール12Bを挟んで垂直に設けられている。ガイドバー14は、X方向に沿ってテーブル11の上方に第1柱19Aと第2柱19Bとの間に架設されている。

摺動ユニット15は、ガイドバー14に摺動自在に設けられている。第1モーター16は、摺動ユニット15を摺動する。

[0008] スクライブ装置10は、スクライブヘッド9と、スクライブヘッド9を昇降させる第2モーター17と、第1CCDカメラ18Aと、第2CCDカメラ18Bとを更に含む。第2モーター17は、スクライブスクライブ工程においてスクライブヘッド9を所定の高さに保持する。第1CCDカメラ18Aと、第2CCDカメラ18Bとは、ガイドバー14の上方に配置されており、基板Gに記されたアライメントマークを検出する。

[0009] スクライブヘッド9は、摺動ユニット15に設けられている。スクライブヘッド9は、カッターホイール29を含む。

スクライブヘッド9はカッターホイール29を基板Gの表面に圧接する。そして、モーター16が摺動ユニット15を摺動することによって、スクライブヘッド9は、ガイドバー14に沿って移動する。その結果、カッターホイール29は基板Gの表面に圧接された状態で基板Gの表面を移動し、基板Gの表面にスクライブラインが形成される。

[0010] 国際公開第03/011777号公報(特許文献1)には、スクライブヘッドが開示されている。このスクライブヘッドは、サーボモータとカッターホイール29とを含む。このスクライブヘッドは、サーボモータの回転軸のトルクが直接または歯車を介してカッターホイール29に伝達し、カッターホイール29が基板Gの表面に圧接するように構成されている。このサーボモータによってカッターホイール29を基板Gに所定の力で圧接するため、例えば、エアシリンダーによってカッターホイール29を基板Gに所定の力で圧接する場合と比較して、基板Gからの反力の変化に対する時間的な追従性並びに反力大きさに対する制御性および応答性が優れている。

[0011] 図8は、従来のスクライブヘッド9の構成の一例を示す。スクライブヘッド9は、特許文献1に開示のスクライブヘッドである。スクライブヘッド9は、サーボモータの回転軸のトルクを直接的にカッターホイール29に伝達するように構成されている。

[0012] スクライブヘッド9は、サーボモータ402と、ホルダ保持部材404と、ホルダ保持部材404に保持される刃先ホルダ28と、刃先ホルダ28の下端に挿通されたピンの周りを回転自在なカッターホイール29とを含む。

[0013] スクライブヘッド9のサーボモータ402は、例えば摺動ユニット15(図7参照)に保持

されており、サーボモータ402の回転軸402Aが回転することにより、ホルダ保持部材404および刃先ホルダ28を介してカッターホイール29が昇降する。このような構成により、サーボモータ402は、回転軸402Aが時計回りに回転する方向(図8参照)にトルクを発生し、カッターホイール29を脆性材料基板に圧接する。

[0014] 図9は、従来のスクライブヘッドの他の例のスクライブヘッド400の構成を示す。図9(a)は、スクライブヘッド400の側面を示し、図9(b)はスクライブヘッド400の要部の正面を示す。スクライブヘッド400は、特許文献1に開示のスクライブヘッドである。図9において、図8に示される構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

[0015] スクライブヘッド400は、第1側壁401Aと、第2側壁401Bと、第1側壁401Aと第2側壁401Bとの間に倒立状態で固定されたサーボモータ402と、L字状のホルダ保持部材404と、第1側壁401Aおよび第2側壁401Bの下部でホルダ保持部材404を回転自在に支持する支軸403と、スクライブライン形成機構21とを含む。スクライブライン形成機構21は、回転軸27と、刃先ホルダ28と、カッターホイール29とを含む。刃先ホルダ28は、回転軸27に固定されており、回転軸27を介して回転可能にホルダ保持部材404に保持されている。

[0016] サーボモータ402の出力軸に第1傘歯車405Aが固着されており、支軸403に第2傘歯車405Bが固着されている。第1傘歯車405Aと第2傘歯車405Bとは、互いに噛み合うように設けられている。したがって、サーボモータ402が正回転または逆回転することによって、ホルダ保持部材404は支軸403を中心に回転し、スクライブライン形成機構21が上昇または下降する。このような構成により、サーボモータ402は、支軸403が時計回りに回転する方向(図9参照)にトルクを発生し、カッターホイール29を脆性材料基板に圧接する。

[0017] さらに、特開2001-206727号公報(特許文献2)は、従来のスクライブヘッドの他の例のスクライブヘッドAを開示する。スクライブヘッドAは、スクライブヘッド400と同様に、歯車(具体的にはラックアンドピニオン)を介してサーボモータの動力をカッターホイールに伝達する。

特許文献1:国際公開第03/011777号公報

特許文献2:特開2001-206727号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0018] 一般に、基板Gの主面は完璧な平坦面ではない。基板Gは、基板Gそのものの厚さの微細なばらつきに加えて基板G全体に渡るうねりを有する。さらに、カッターホイール29が数 $\mu$ —数10 $\mu$ m程度基板Gに食い込んだ状態で、スクライブラインが形成される。したがって、基板Gは一見高精度で平坦に形成されているように見えるが、基板Gは、数 $\mu$ mのオーダーで激しい凹凸を有する。その結果、所定の刃先荷重を維持したまま基板Gをスクライブするためには、サーボモータ402は、カッターホイール29を基板G主面の凹凸の変化に追従して上下させなければならない。
- [0019] スクライブヘッド9に含まれるホルダ保持部材404は回転軸402Aを中心に回転する。したがって、基板Gの主面の凹凸に起因して、基板Gの主面に対するホルダ保持部材404の角度が変化し、基板Gの主面に垂直な方向成分のカッターホイール29の刃先荷重は、サーボモータ402のトルクとリニアに対応しない。その結果、サーボモータ402のトルクを所定値に維持していても、ベアリングケース25の角度変化により、基板Gの主面に垂直な方向成分のカッターホイール29の刃先荷重が変化する。
- [0020] この問題を解決するために、基板Gの主面に対するホルダ保持部材404の角度を検知することによってサーボモータ402のトルクを補正することが考えられるが、トルクを補正するための演算の制御処理が複雑になると共にベアリングケース25の角度を検知してから実際に補正したトルクの変化がサーボモータ402に作用するまでのタイムラグが生じる。したがって、基板Gの凹凸に対応して刃先荷重を一定に維持することは困難である。
- [0021] 歯車型スクライブヘッド(スクライブヘッド400およびスクライブヘッドA)に含まれる歯車型動力伝達手段(例えば、第1傘歯車405Aおよび第2傘歯車405Bのうちの少なくとも一方)は、スムーズな動作を確保するためのバックラッシュ(相互に接する刃面間の遊び)を有する。その結果、サーボモータ402がカッターホイール29の上下動作に追従できない場合は刃先荷重が瞬間的に大きく変動する場合がある。サーボモータ402を絶えず電氣的にチューニングしても基板Gの主面の凹凸に対応するよう

に追従性を向上させるには限度があり、また最適な電氣的制御特性を有するようにサーボモータ402をチューニングすることは時間およびコストの面で現実的ではない。

[0022] さらに、歯車型動力伝達手段は、トルクがサーボモータ402からカッターホイール29へ伝達されて荷重に変換される効率(正効率)と、カッターホイール29から伝達される荷重の変化をサーボモータ402に伝える伝達効率(逆効率)とが常に同一であるとはいえない。このため、刃先荷重の増大に対するサーボモータ402の応答性が悪くなる。具体的には、基板Gの主面の凹凸などに起因して刃先荷重が増加した場合、所定のトルクを保つためにサーボモータ402の出力軸が荷重方向と逆方向に押し戻されるように精度よくかつ応答性を確保しながら動作させることが困難である。結果、所定の刃先荷重を超える過大な荷重が基板Gの主面に付加されて、形成されたスクライブラインの近傍に基板Gに割れや欠けなどの欠陥が生じる危険性がある。

[0023] さらに、スクライブヘッド9は、カッターホイール29の側方にサーボモータ402の設置スペースが必要である。したがって、複数のスクライブヘッドをスクライブ工程における移動方向に直交する方向に並べて備え、複数の平行なスクライブラインを同時に形成するマルチスクライブ装置にスクライブヘッド9を使用する場合には、カッターホイール29の間の離間距離の短縮が困難である。その結果、同時に形成するスクライブラインの間隔の下限が著しく制限される。

[0024] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、スクライブライン形成手段(例えば、カッターホイール)を基板に圧接するための荷重を精密に一定に保つことができ、かつスクライブ工程におけるスクライブヘッドの移動方向から見てコンパクトに構成されているスクライブヘッドおよびスクライブヘッドを備えたスクライブ装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0025] 本発明のスクライブヘッドは、基板にスクライブラインを形成するように構成されたスクライブライン形成手段と、前記スクライブライン形成手段が前記基板を一定の大きさで押圧するように、前記スクライブライン形成手段を移動する移動手段とを備え、前記移動手段は、回転軸の周りを回転する回転手段であって、前記スクライブライン形

成手段が移動する所定の方向に前記回転軸の軸心が沿うように設けられている回転手段と、前記スクライブライン形成手段が前記回転手段の回転に応じて前記回転軸の軸心に沿った直線上を移動するように、前記スクライブライン形成手段との間で動力を伝達する動力伝達手段であって、前記所定の方向に沿って設けられている動力伝達手段とを備え、これにより、上記目的が達成される。

- [0026] 本発明のスクライブヘッドによれば、スクライブライン形成手段が移動する方向に沿って、回転手段と動力伝達手段とスクライブライン形成手段とが並んで設けられる。したがって、回転手段または動力伝達手段がスクライブライン形成手段の側方に設けられることがない。その結果、スクライブライン形成手段の側方の省スペース化が可能になる。
- [0027] 前記動力伝達手段が前記動力伝達手段と前記スクライブライン形成手段との間の動力の伝達を継続しつつ、前記スクライブライン形成手段が前記基板に前記スクライブラインを形成してもよい。
- [0028] このように、動力伝達手段とスクライブライン形成手段との間の動力の伝達が途切れることなく、スクライブライン形成手段が基板にスクライブラインを形成することができる。その結果、スクライブライン形成手段が常に基板を押圧することができる。
- [0029] 前記動力伝達手段は、前記動力伝達手段から前記スクライブライン形成手段へ伝達される力の伝達効率と前記スクライブライン形成手段から前記動力伝達手段へ伝達される力の伝達効率とがほぼ同じになるように構成されていてもよい。
- [0030] 動力伝達手段がスクライブライン形成手段から受ける力の変化を効率よく回転方向に変換し、回転手段に伝えることができ、さらに、動力伝達手段が回転手段から受ける力の変化を効率よく直線方向に変換し、スクライブライン形成手段に伝えることができる。その結果、スクライブライン形成手段は基板を効率的に一定の大きさで押圧できる。
- [0031] 前記動力伝達手段は、回転する方向に沿って回転軸の円周方向に対して略45度に傾斜した面を含んでよい。動力伝達手段がスクライブライン形成手段から受ける動力の変化を最も効率よく回転方向に変換し、回転手段に伝えることができ、さらに、動力伝達手段が回転手段から受ける動力の変化を最も効率よく直線方向に変換し、ス

スクライブライン形成手段に伝えることができる。その結果、スクライブライン形成手段は基板を最も効率的に一定の大きさで押圧できる。

- [0032] 前記動力伝達手段は円筒カムを含んでもよい。
- [0033] 前記動力伝達手段はボールネジを含んでもよい。
- [0034] 前記基板は、ガラス板、ガラス基板、石英板、石英基板、サファイア板、サファイア基板、半導体ウェハ、セラミック板、セラミック基板、太陽電池基板、液晶表示パネル、有機ELパネル、無機ELパネル、透過型プロジェクター基板、反射型プロジェクター基板のうちの1種類の基板でよい。
- [0035] 本発明のスクライブ装置は、少なくとも1つの前記スクライブヘッドと、前記スクライブライン形成手段が前記基板に前記スクライブラインを形成するように、前記基板に対して略平行な面上で前記スクライブヘッドを移動する第1移動手段とを備え、これにより、上記目的が達成される。
- [0036] 本発明のスクライブ装置には、本発明のスクライブヘッドが設けられている。したがって、スクライブライン形成手段が移動する方向に沿って、回転手段と動力伝達手段とスクライブライン形成手段とが並んで設けられ、動力伝達手段がスクライブライン形成手段の側方に設けられることがない。その結果、スクライブライン形成手段の側方の省スペース化が可能になる。
- [0037] 前記少なくとも1つの前記スクライブヘッドのうちの少なくとも2つのスクライブヘッドは、スクライブ方向に略垂直に設けられていてもよい。
- [0038] 本発明のスクライブ装置には、取付けスペースが少なく済む本発明のスクライブヘッドが設けられている。従って、従来のスクライブヘッドを備え付けるよりも小さいスペースで、複数の本発明のスクライブヘッドを備え付けることができる。
- [0039] さらに、少なくとも2つの本発明のスクライブヘッドが、スクライブ方向に略垂直に設けられているため、複数のスクライブヘッドに対応する数のスクライブラインを狭い間隔で同時に形成できる。その結果、一枚の基板から多数の単位基板を一度に分断することが可能になり、生産効率を向上し得る。

#### 発明の効果

- [0040] 本発明のスクライブヘッドおよびスクライブ装置によれば、スクライブライン形成手段

が移動する方向に沿って、回転手段と動力伝達手段とスクライブライン形成手段とが並んで設けられる。したがって、回転手段または動力伝達手段がスクライブライン形成手段の側方に設けられることがない。その結果、スクライブライン形成手段の側方の省スペース化が可能になる。

### 図面の簡単な説明

[0041] [図1]図1は、本発明の実施の形態のスクライブ装置100の構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態の円筒カム型スクライブヘッド700の構成を示す図である。

[図3]図3は、スクライブヘッド700に含まれたスクライブライン形成機構510の構成を示す図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態のスクライブヘッド700を制御する制御処理手順を示す図である。

[図5]図5は、ボールネジ513の構成を示す図である。

[図6]図6は、スクライブ装置の他の例のスクライブ装置800の構成を示す図である。

[図7]図7は、従来のスクライブ装置10の構成の一例を示す図である。

[図8]図8は、従来のスクライブヘッド9の構成の一例を示す図である。

[図9]図9は、従来のスクライブヘッドの他の例のスクライブヘッド400の構成を示す図である。

### 符号の説明

- [0042] 26 軸受  
27 回動軸  
28 ホルダ  
29 スクライブライン形成手段  
501 側壁  
502 サーボモータ  
503 円筒カム  
504 ホルダ保持部材



505 弾性部材

506 ベアリング

507 リニアベアリング

510 スクライブライン形成機構

700 円筒カム型スクライブヘッド

発明を実施するための最良の形態

[0043] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0044] 1. スクライブ装置

図1は、本発明の実施の形態のスクライブ装置100の構成の一例を示す。スクライブ装置100は、テーブル111と、第1ガイドレール112Aと、第2ガイドレール112Bと、ボールネジ113とを含む。

[0045] テーブル111は、水平面に沿って回転可能に構成されている。テーブル111には、真空吸引手段が設けられている(図示せず)。真空吸引手段は、テーブル111に載置された基板G(例えば、ガラス板などの脆性基板)をテーブル111に固定する。第1ガイドレール112Aおよび第2ガイドレール112Bは、テーブル111をY方向に移動自在に支持する。第1ガイドレール112Aおよび第2ガイドレール112Bは、互いに平行に設けられている。ボールネジ113は、第1ガイドレール112Aおよび第2ガイドレール112Bに沿ってテーブル111を移動する。

[0046] スクライブ装置100は、第1柱119Aと、第2柱119Bと、ガイドバー114と、摺動ユニット115と、第1モーター116とを更に含む。

[0047] スクライブ装置100は、スクライブヘッド700と、スクライブヘッド700を昇降する第2モータ117と、第1CCDカメラ118Aと、第2CCDカメラ118Bとを更に含む。スクライブヘッド700は、摺動ユニット115に設けられている。第2モータ117は、スクライブ工程の前後にスクライブヘッド700を昇降させ、スクライブ工程においてスクライブヘッド700を所定の高さに固定して保持する。第1CCDカメラ18Aと、第2CCDカメラ18Bとは、ガイドバー14の上方に配置されており、基板Gに記されたアライメントマークを検出する。

[0048] 第1柱119Aおよび第2柱119Bは、スクライブ装置100のベースに第1ガイドレール

ル112Aおよび第2ガイドレール112Bを挟んで垂直に設けられている。ガイドバー114は、X方向に沿ってテーブル111の上方に第1柱119Aと第2柱119Bとの間に架設されている。摺動ユニット115は、ガイドバー114に摺動自在に設けられている。第1モーター116は、摺動ユニット115をガイドバー114に沿って摺動する。

[0049] スクライブヘッド700はカッターホイール29を基板Gの表面に圧接する。そして、モーター116が摺動ユニット115を摺動することによって、スクライブヘッド700は、ガイドバー114に沿って移動する。その結果、カッターホイール29が基板Gの表面に圧接された状態で、カッターホイール29が基板Gの表面を移動し、基板Gの表面にスクライブラインが形成される。

[0050] なお、後述するスクライブヘッド700の動作によって、スクライブ工程の前後においてもスクライブライン形成手段29を昇降させることとして、第2モータ117を省略した構成としてもよい。

[0051] 2. スクライブヘッド

図2は、本発明の実施の形態のスクライブヘッド700の構成を示す。図3は、スクライブヘッド700に含まれたスクライブライン形成機構510の構成を示す。以下、図2と図3とを参照して、本発明の実施の形態のスクライブヘッド700の構成を説明する。

[0052] 円筒カム型スクライブヘッド700は、側壁501と、側壁501に倒立状態で固定されたサーボモータ502と、サーボモータ502の出力軸に連結された円筒カム503と、円筒カム503が有するカム面532に当接するカムフォロア506と、カムフォロア506を回転自在に軸支するホルダ保持部材504と、カムフォロア506が円筒カム503に接近する方向にホルダ保持部材504を付勢する弾性部材505と、側壁501に固定されてホルダ保持部材504を昇降自在に嵌挿するリニアベアリング507と、スクライブライン形成機構510とを含む。なお、スクライブライン形成機構510とカムフォロア506とは、ホルダ保持部材504などを介して一体的に昇降し、またカム503および基板Gから加えられた昇降方向の外力をそれぞれ基板Gおよびカム503に伝達する。

[0053] スクライブライン形成機構510は、ホルダ保持部材504に取り付けられた軸受26と、軸受26に回転自在に軸支された回動軸27と、回動軸27の周りを回動可能なホルダ28と、ホルダ28の下端に挿通されたピンの周りを回転自在なスクライブライン形成

手段29とを含む(図3参照)。スクライブライン形成手段29は、例えばカッターホイールを含む。

- [0054] 以下、再び図2を参照して、スクライブヘッド700に含まれる複数の構成要素を詳細に説明する。
- [0055] サーボモータ502は、スクライブライン形成手段29が基板Gを一定の荷重で押圧するように、円筒カム503を介してカムフォロア506を付勢する。なお、本発明の形態においてサーボモータ502の動作を説明する便宜上、サーボモータ502の回転軸の回転方向について、カムフォロア506を下降させる方向を正方向、カムフォロア506を上昇させる方向を逆方向とし、回転軸の正方向および逆方向の回転動作をそれぞれ正回転および逆回転と呼ぶこととする。
- [0056] サーボモータ502は、サーボモータ502の回転軸の軸心がホルダ保持部材504の昇降する方向に沿うように設けられている。
- [0057] 円筒カム503は、サーボモータ502の出力軸に連結され、サーボモータ502とホルダ保持部材504との間に設けられている。円筒カム503は、スクライブライン形成手段29がサーボモータ502の回転に応じて回転軸の軸心に沿った直線上を移動するように、スクライブライン形成手段29との間で動力を伝達する。具体的には、円筒カム503のカム面532は、円筒カム503の回転方向に沿って所定の角度(以下、リード角)で傾斜しており、円筒カム503の回転にともなって、カムフォロア506が昇降する方向におけるカムフォロア506と当接する箇所のカム面532の位置が変化する。したがって、サーボモータ502の回転軸が回転することにより、カムフォロア506と一体的にスクライブ形成手段29が昇降する。またカム503の機能をその伝達する力の観点から見れば、円筒カム503を介してカムフォロア506に伝えられたサーボモータ502の出力のうち、カム面532の傾斜角度に応じてカムフォロア506が昇降する方向の分力によって、カムフォロア506はその昇降する方向に付勢される。
- [0058] このように、スクライブヘッド700によれば、スクライブライン形成手段29が昇降する方向に沿って、サーボモータ502と円筒カム503とスクライブライン形成手段29とが並んで設けられる。したがって、サーボモータ502またはサーボモータ502とスクライブライン形成手段29との間の動力伝達手段がスクライブライン形成手段29の側方に

設けられないことがない。その結果、スクライブライン形成手段29の側方の省スペース化が可能になる。

- [0059] また、スクライブ工程において、カム503とカムフォロア506とは、サーボモータ502による付勢力と当該付勢力に対する基板Gからの反力によって相互に押しあっている。このため、カムフォロア506はカム面532と常に当接している。円筒カム503がサーボモータ502とスクライブライン形成手段29との間の動力の伝達を継続しつつ、スクライブライン形成手段29が基板Gにスクライブラインを形成する。このように、サーボモータ502とスクライブライン形成手段29との間の動力の伝達が途切れることなく、スクライブライン形成手段29が基板Gにスクライブラインを形成することができる。その結果、スクライブライン形成手段29が常に基板Gを押圧することができる。
- [0060] また、円筒カム503のカム面532は、サーボモータ502からスクライブライン形成手段29へ伝達される加圧力の伝達効率とスクライブライン形成手段29からサーボモータ502へ伝達される反力の伝達効率とがほぼ同じになるように構成されている。
- [0061] 基板Gの表面の凹凸に起因して、基板Gからスクライブライン形成手段29に加えられる反力が増加してカムフォロア506がカム面532を押圧する力が増加することによりカム503およびサーボモータ502が逆回転する場合と、逆に基板Gに対するスクライブライン形成手段29の荷重が減少してカムフォロア506がカム面532を押圧する力が減少することによりカム503およびサーボモータ502が回転する場合との双方の場合において、サーボモータ502の応答性をほぼ同じにできる。したがって、サーボモータ502の回転軸のトルクを一定に保つことにより、スクライブライン形成手段29は基板Gの表面の凹凸に沿って昇降し、スクライブライン形成手段29から基板Gに加えられる荷重を一定の所定値に保つことができる。その結果、スクライブライン形成手段29は基板Gを一定の荷重で押圧できる。
- [0062] 円筒カム503のリード角は、約45度が望ましい。この場合に、円筒カム503がカムフォロア506から受けて回転方向に変換してサーボモータ502に伝える力の伝達効率と、円筒カム503がサーボモータ502から受けて昇降方向に変換してカムフォロア506に伝える力の伝達効率とをほぼ同じに出来る。
- [0063] さらに、スクライブライン形成手段29の昇降方向の荷重とサーボモータ502のモー

タ軸の回転トルクとをリニアな関係に維持できる。さらに、スクライブライン形成手段29の昇降方向の位置とサーボモータ502のモータ軸の回転位置とをリニアな関係に維持できる。このためスクライブヘッド700は、従来のスクライブヘッド9およびスクライブヘッド400と比較して、スクライブライン形成手段29の荷重制御および位置制御を容易にかつ応答性を損なわずに実行できる。

[0064] 本発明のスクライブヘッド700によれば、サーボモータ502が正回転あるいは逆回転することによって円筒カム503を回転させる。したがって、ベアリング506を介してホルダ保持部材504をリニアベアリング507に沿って昇降させることができる。その結果、スクライブライン形成機構510を上昇あるいは下降させることができる。

[0065] 本発明のスクライブヘッド700によれば、サーボモータ502の回転駆動によって円筒カム503を回転させ、カムフォロア506を介してホルダ保持部材504を移動する。したがって、ホルダ保持部材504の昇降方向の位置が滑らかに変位する。その結果、歯車を用いてカッターホイールを付勢する従来のスクライブヘッド400(図9参照)およびスクライブヘッドA(特許文献2参照)と比較して、基板Gの表面のうねりに対するスクライブライン形成手段29の良好な追従性を得ることができる。

[0066] さらに、本発明のスクライブヘッド700によれば、スクライブライン形成機構510を直線的に昇降できることから、従来のスクライブヘッド9やスクライブヘッド400のように回転するホルダ保持部材404にスクライブライン形成機構21を設ける場合と比較して、スクライブライン形成手段29に伝達されるトルクの変動が少なくなり、さらに、スクライブライン形成機構510の昇降動作の応答性が向上する。

[0067] さらに、円筒カム型スクライブヘッド700によれば、スクライブヘッドの構造をコンパクトにできるため、小さな設置スペースに納めることができる利点がある。

[0068] 以上、図1〜図3を参照して、本発明の実施の形態のスクライブヘッドおよびスクライブ装置を説明した。

[0069] 図1〜図3に示された例では、スクライブライン形成手段29が「基板にスクライブラインを形成するように構成されたスクライブライン形成手段」に対応し、サーボモータ502と円筒カム503とが「スクライブライン形成手段が基板を一定の大きさに押圧するように、スクライブライン形成手段を移動する移動手段」に対応し、サーボモータ502が

「回転軸の周りを回転する回転手段であって、スクライブライン形成手段が移動する所定の方向に回転軸の軸心が沿うように設けられている回転手段」に対応し、円筒カム503が「スクライブライン形成手段が回転手段の回転に応じて回転軸の軸心に沿った直線上を移動するように、スクライブライン形成手段との間で動力を伝達する動力伝達手段であって、前記所定の方向に沿って設けられている動力伝達手段」に対応する。さらに、第1モーター116が「スクライブライン形成手段が基板にスクライブラインを形成するように、基板に対して略平行な面上でスクライブヘッドを移動する第1移動手段」に対応する。

[0070] しかし、本発明の実施の形態のスクライブヘッドおよびスクライブ装置が図1～図3に示されるものに限定されるわけではない。上述した各手段の機能が達成される限りは、任意の構成を有するスクライブヘッドおよびスクライブ装置が本発明の範囲に含まれ得る。

[0071] 3. スクライブヘッドの動作の制御

図4は、本発明の実施の形態のスクライブヘッド700を制御する制御処理手順を示す。以下、図4を参照して、スクライブヘッド700によって基板Gをスクライブするためにスクライブヘッド700を制御する制御処理手順を説明する。

[0072] 具体的には、図4には、1本のスクライブラインを形成するためのスクライブライン形成手段29の動作のタイミングチャートが示される。項目は、X軸動作(スクライブヘッド700が基板上を移動する動作)、Z軸位置設定(スクライブライン形成手段29の鉛直方向の設定位置)、Z軸動作(スクライブライン形成手段29の鉛直方向に移動する動作)およびトルク制限値の変化(サーボモータ502のトルク制限値の変化)である。

[0073] X軸の位置データが増加する方向にスクライブするために、スクライブライン形成手段29が基板Gの上を左(位置a)から右(位置e)に移動する例を示す。図7を参照して説明する例では、X軸の位置データに基づいてサーボモータ502のトルクを制限する。

[0074] 始めに、X軸の位置データが、歯車型スクライブヘッド700の含まれる制御部に設定される。X軸の位置データは、X軸切込位置(位置a)を示すデータ、X軸押込位置(位置c)を示すデータ、X軸押込終了位置(位置d)を示すデータ、X軸切込終了位

置(位置e)を示すデータおよびX軸スクライブ終了位置(位置f)を示すデータである。X軸切込位置(位置a)、X軸押込位置(位置c)、X軸押込終了位置(位置d)、X軸切込終了位置(位置e)およびX軸スクライブ終了位置(位置f)は、X軸動作開始位置(位置S1)とX軸動作終了位置(位置E1)との間にある。

- [0075] X軸の位置データを制御部に設定した後で、処理は、ステップ1に進む。
- [0076] ステップ1:1本のスクライブラインを形成するためのスクライブライン形成手段29の動作においては、まず位置決めトルクの値を出力する。位置決めトルクの値が出力された後、処理は、ステップ2に進む。
- [0077] ステップ2:スクライブライン形成手段29をZ軸待機位置(位置Z1)に移動する。スクライブライン形成手段29が移動後、処理は、ステップ3に進む。
- [0078] ステップ3:スクライブライン形成手段29がX軸切込位置(位置a)に移動した時点で、Z軸切込位置(位置Z2)に移動し、スクライブライン形成手段29が保持される。Z軸切込位置(位置Z2)は、スクライブライン形成手段29が0点位置(基板Gの表面)から鉛直方向にEだけ降下した位置である。保持後、処理は、ステップ4に進む。
- [0079] ステップ4:乗り上げトルク制限値を設定し、サーボモータ502は乗り上げトルク制限値を出力する。すなわちスクライブライン形成手段29が水平方向に移動し、基板Gに乗り上げる時(位置b)、Z軸切込位置のスクライブライン形成手段29の位置がずれるため、サーボモータ502はサーボアンプから出力されるIN-POS(インポジ)信号がONの間は、スクライブライン形成手段29の位置を元のZ軸切込位置へ戻そうとし、トルクを増加させるため、乗り上げトルクを制限する必要がある。このために乗り上げトルク制限値を設定する。乗り上げトルク制限値は、スクライブライン形成手段29が基板Gに乗り上げるときに基板Gの端部に欠けを生じさせないような小さい値である。
- [0080] ステップ5:スクライブライン形成手段29が基板G上に乗り上がった時(位置b)、Z軸切込位置のスクライブライン形成手段29の位置がずれる。サーボアンプから出力されるIN-POS(インポジ)信号がOFFになると、スクライブライン形成手段29は予め設定された所定の距離を移動した後、位置cでNCやシーケンサ等のサーボアンプに指令を出すコントローラによって押込トルク制限値を設定する。サーボモータ502は押込トルク制限値を出力する。Z軸の設定位置がZ軸切込位置のままであると変位が

少なく、スクライブに適切な押込トルクを得ることが出来ないため、Z軸の設定位置は基板Gの上面からZ軸切込位置よりもさらに下方のZ軸押込位置に設定される。

- [0081] ステップ6: Z軸押込位置に移動しようとする駆動トルク(押込トルク制限値に制限されたトルク)をスクライブ圧として、予め設定されたスクライブ速度で歯車型スクライブヘッド700をX軸方向(位置d)に移動する。歯車型スクライブヘッド400が位置dに達すると、処理は、ステップ7に進む。
- [0082] ステップ7: 基板Gを切り抜ける速度に減速される。この速度は、予め設定されている。切り抜けトルク制限値が設定され、サーボモータ502は切り抜けトルク制限値を出力し、Z軸の位置をZ軸切込位置にする。切り抜けトルク制限値はスクライブライン形成手段29が基板Gから切り抜けるとき(X軸切込終了位置、位置e)に基板Gの端部に欠けを生じさせないように、乗り上げ時と同様に低い値に設定される。
- [0083] ステップ8: スクライブライン形成手段29が基板Gから切り抜けると(位置e)、再びスクライブライン形成手段29の鉛直方向の位置はZ軸切込位置に戻る。
- [0084] ステップ9: 歯車型スクライブヘッド700が位置fに到達すると位置決めトルクが設定され、サーボモータはそのトルクの値を出力し、再びスクライブライン形成手段29はZ軸待機位置へ移動し、一連のスクライブ動作が終了する。
- [0085] 歯車型スクライブヘッド700によって基板Gにスクライブラインを形成する場合は、既に説明したように、スクライブライン形成手段29の刃先稜線が歯車型スクライブヘッド700の移動による第2回動軸2の軸心Qの移動軌跡と重なる位置を保持するため、スクライブラインは、直線精度の良好なものとなる。
- [0086] なお、サーボモータ502を回転駆動させることにより、ホルダ保持部材404を介してスクライブライン形成手段29を昇降させることができる。したがって、サーボモータ502を介して回転トルクをスクライブ圧として直接作用させることができ、基板Gに適したスクライブ圧を任意に選択できる。
- [0087] 4. ボールネジ型スクライブヘッド
- なお、本発明の実施の形態のスクライブヘッド700は、動力伝達手段として円筒カム503およびカムフォロア506を用いたが、これに代えてボールねじを用いることがあり得る。



[0088] 図5は、ボールネジ513の構成を示す。ボールねじ513は、ボールねじナット515と、ねじ軸516とを含む。以下、図2を一部援用して、円筒カム503およびカムフォロア506に代えてボールねじ513を備えるスクライブヘッドの構成を説明する。なお、動力伝達手段としてボールねじ513を用いたスクライブヘッドの構成は、円筒カム503およびカムフォロア506がボールねじ513に変更されていることを除けば、図2に示されたスクライブヘッド700の構成と同じである。

ボールねじナット515は、ホルダ保持部材504に固定される。ねじ軸516は、サーボモータ502の回転軸に連結される。このため、サーボモータ502の回転軸を回転させると、当該回転軸と共にねじ軸516は回転する、そして、ボールねじナット515がねじ軸516の軸方向に沿って昇降し、ボールねじナット515が固定されているホルダ保持部材504が昇降する。

また上記のように構成された動力伝達手段を、作用する力の観点から説明すれば、サーボモータ502の回転軸のトルクは、ねじ軸516を介してボールねじナット515およびスクライブライン形成手段29を降下させようとする力として伝達される。また、スクライブライン形成手段29を基板Gに押圧した際の反力は、ボールねじナット515を介してねじ軸516およびサーボモータ502の回転軸を逆回転させようとする力として伝達される。

[0089] 5. マルチヘッドを備えたスクライブ装置

図6は、スクライブ装置の他の例のスクライブ装置800の構成を示す。なお、図6において、図1に示される構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

[0090] スクライブ装置800は、図1を参照して説明されたスクライブ装置100に含まれる1つのスクライブヘッド700に替えて、複数のスクライブヘッドを備える他は、スクライブ装置100の構成と同じである。複数のスクライブヘッドは、X方向(図6における横方向)に並べて配置されており、基板Gを載置したテーブル111をY方向に移動させることにより、基板GにY方向に沿った複数のスクライブラインを形成する。

[0091] 上記複数のスクライブヘッドは、図2を参照して説明されたスクライブヘッド700および図5を参照して説明されたボールネジ型の動力伝達手段を用いたスクライブヘッド

のうちの少なくとも一方を含む。

[0092] 本実施の形態に係るスクライブヘッドのいずれも、サーボモータ502が縦に取付けられているので、特にスクライブヘッドの移動方向から見た取付けスペースが少なく済む。従って、サーボモータを押圧手段に用いる従来のスクライブヘッドと比較して、各スクライブヘッドに含まれるスクライブライン形成手段29の間隔を短縮することができる。また、スクライブ装置に複数のスクライブヘッドを備え付ける場合には、従来のモータ搭載のスクライブヘッドよりも、小さいスペースで、数多くのスクライブヘッドを取付けることができる。

[0093] 本発明のスクライブ装置800は、複数のスクライブヘッドを同時に走行させる。したがって、複数のスクライブヘッドに対応する数のスクライブラインを狭い間隔で同時に形成できる。その結果、一枚の基板から多数の単位基板を分断する場合に、生産効率を向上し得る。

なお、スクライブ装置800には、複数のスクライブヘッドをX方向に並べて配置され、基板Gを載置したテーブル111がY方向に移動することにより、スクライブ装置800は基板GにY方向に平行なスクライブラインを形成する。これに代えて、スクライブ装置800には、複数のスクライブヘッドをY方向に並べて配置し、複数のスクライブヘッドがガイドバー114に沿って移動することにより、スクライブ装置800が基板GにX方向に平行なスクライブラインを形成することがあり得る。

また、本実施の形態のスクライブ装置800は、複数のスクライブヘッドを並べて備えており、基板の1面に同時に複数のスクライブラインを形成する。これに加えて、例えば2枚の脆性材料基板を貼り合わせた貼り合わせ基板の各基板にスクライブライン形成手段29を当接し、各基板に同時に1つ以上のスクライブラインを形成するようにスクライブ装置800にスクライブヘッドが配置されることがあり得る。

[0094] 以上、図1～図6を参照して、本発明の実施の形態を説明した。

[0095] 図1～図6に示される実施の形態で説明した各手段は、ハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアによって実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとによって実現されてもよい。ハードウェアによって実現される場合でも、ソフトウェアによって実現される場合でも、ハードウェアとソフトウェアとによって実現される場合でも

、本発明のスクライブヘッドまたは本発明のスクライブ装置の機能を実行させるためのスクライブライン形成処理が実行され得る。本発明のスクライブライン形成処理は、本発明のスクライブヘッドまたは本発明のスクライブ装置の機能を実行し得る限り、任意の手順を有し得る。

[0096] 例えば、本発明のスクライブヘッドまたは本発明のスクライブ装置には、本発明のスクライブヘッドまたは本発明のスクライブ装置の機能を実行させるためのスクライブライン形成処理プログラムが格納されている。

[0097] 処理プログラムは、スクライブヘッドまたはスクライブ装置の出荷時に、スクライブヘッドまたはスクライブ装置に含まれる格納手段に予め格納されていてもよい。あるいは、スクライブヘッドまたはスクライブ装置の出荷後に、処理プログラムを格納手段に格納するようにしてもよい。例えば、ユーザがインターネット上の特定のウェブサイトから処理プログラムを有料または無料でダウンロードし、そのダウンロードされた処理プログラムをスクライブヘッドまたはスクライブ装置にインストールするようにしてもよい。

[0098] 処理プログラムがフレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROMなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されている場合には、入力装置を用いて処理プログラムをスクライブヘッドまたはスクライブ装置にインストールするようにしてもよい。インストールされた処理プログラムは、格納手段に格納される。

[0099] なお、本発明のスクライブヘッドおよびスクライブ装置は、例えば、フラットディスプレイパネルの一種である液晶パネル、プラズマディスプレイパネル、有機ELパネル、無機ELパネル、透過型プロジェクター基板、反射型プロジェクター基板の分断に適用可能である。

[0100] さらに、本発明のスクライブヘッドおよびスクライブ装置は、例えば、一枚の基板(例えば、ガラス板、ガラス基板、石英板、石英基板、サファイヤ板、サファイヤ基板、半導体ウェハ、セラミックス板、セラミックス基板)の分断にも適用可能である。さらに、複数の基板を貼り合わせた貼り合わせ基板の分断にも有効に適用できる。

[0101] 以上、図1〜図6を参照して、本発明のスクライブヘッドおよびスクライブ装置を説明したが、本発明は、この実施形態に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。

当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。本明細書において引用した特許、特許出願および文献は、その内容自体が具体的に本明細書に記載されているのと同様にその内容が本明細書に対する参考として援用されるべきであることが理解される。

#### 産業上の利用可能性

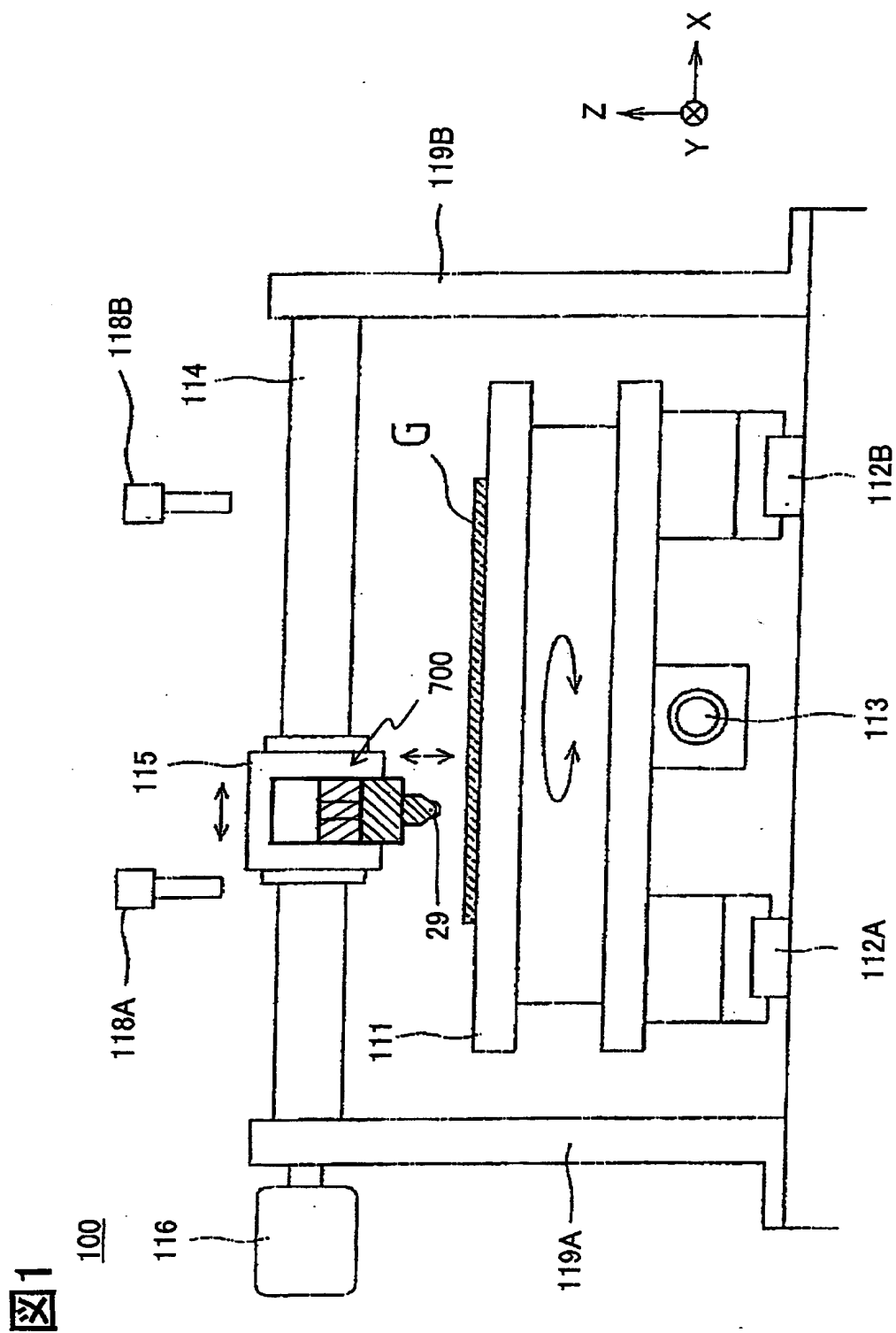
- [0102] 本発明のスクライブヘッドおよびスクライブ装置によれば、スクライブライン形成手段が移動する方向に沿って、回転手段と動力伝達手段とスクライブライン形成手段とが並んで設けられる。したがって、回転手段または動力伝達手段がスクライブライン形成手段の側方に設けられることがない。その結果、スクライブライン形成手段の側方の省スペース化が可能になる。

## 請求の範囲

- [1] 基板にスクライブラインを形成するように構成されたスクライブライン形成手段と、  
前記スクライブライン形成手段が前記基板を一定の大きさに押圧するように、前記スクライブライン形成手段を移動する移動手段と  
を備え、  
前記移動手段は、  
回転軸の周りを回転する回転手段であって、前記スクライブライン形成手段が移動する所定の方向に前記回転軸の軸心が沿うように設けられている回転手段と、  
前記スクライブライン形成手段が前記回転手段の回転に応じて前記回転軸の軸心に沿った直線上を移動するように、前記スクライブライン形成手段との間で動力を伝達する動力伝達手段であって、前記所定の方向に沿って設けられている動力伝達手段と  
を備えた、スクライブヘッド。
- [2] 前記動力伝達手段が前記動力伝達手段と前記スクライブライン形成手段との間の動力の伝達を継続しつつ、前記スクライブライン形成手段が前記基板に前記スクライブラインを形成する、請求項1に記載のスクライブヘッド。
- [3] 前記動力伝達手段は、前記動力伝達手段から前記スクライブライン形成手段へ伝達される力の伝達効率と前記スクライブライン形成手段から前記動力伝達手段へ伝達される力の伝達効率とがほぼ同じになるように構成されている、請求項1に記載のスクライブヘッド。
- [4] 前記動力伝達手段は、回転する方向に沿って回転軸の円周方向に対して略45度に傾斜した面を含む、請求項2に記載のスクライブヘッド。
- [5] 前記動力伝達手段は円筒カムを含む、請求項1に記載のスクライブヘッド。
- [6] 前記動力伝達手段はボールネジを含む、請求項1に記載のスクライブヘッド。
- [7] 前記基板は、ガラス板、ガラス基板、石英板、石英基板、サファイア板、サファイア基板、半導体ウェハ、セラミック板、セラミック基板、太陽電池基板、液晶表示パネル、有機ELパネル、無機ELパネル、透過型プロジェクター基板、反射型プロジェクター基板のうちの1種類の基板である、請求項1に記載のスクライブヘッド。

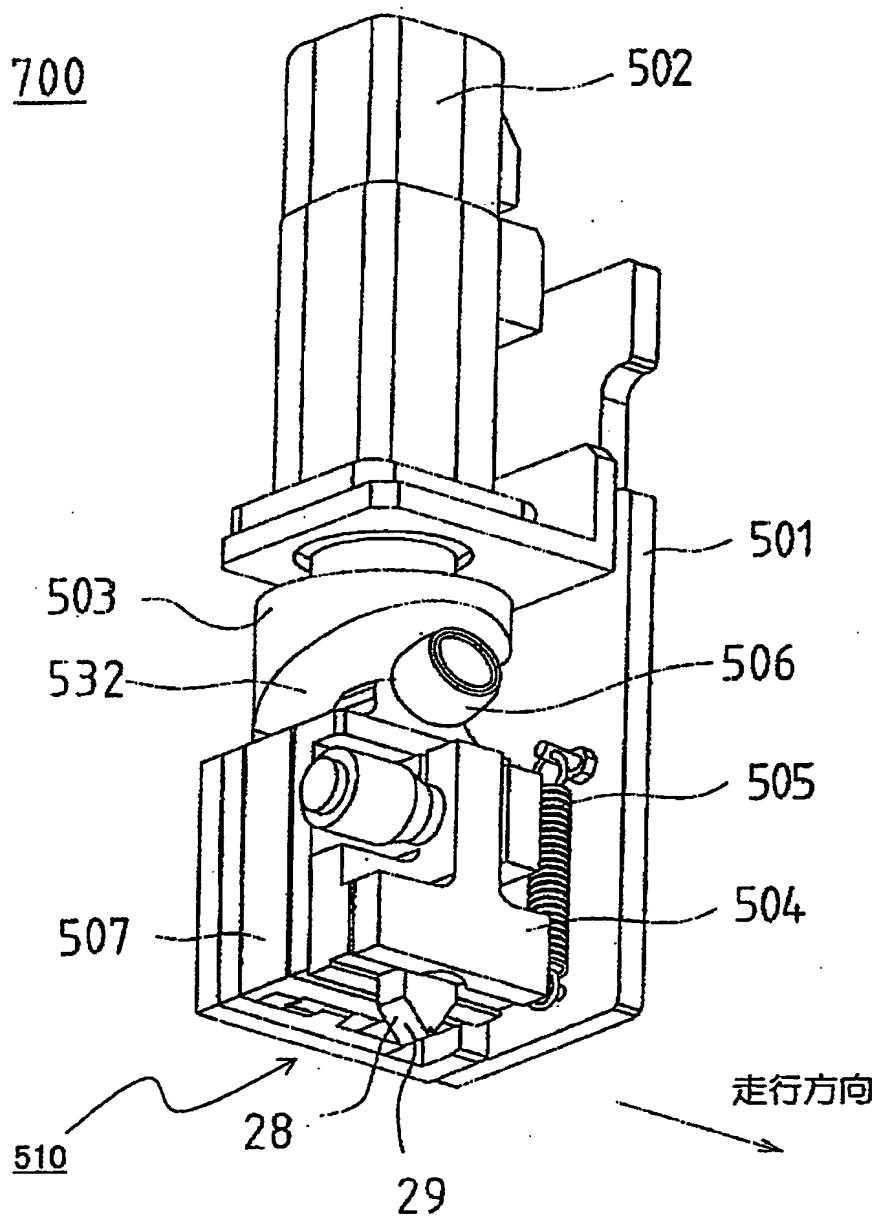
- [8]      少なくとも1つの請求項1に記載のスクライブヘッドと、  
前記スクライブライン形成手段が前記基板に前記スクライブラインを形成するように、前記基板に対して略平行な面上で前記スクライブヘッドを移動する第1移動手段とを備えたスクライブ装置。
- [9]      前記少なくとも1つの請求項1に記載のスクライブヘッドのうちの少なくとも2つのスクライブヘッドは、スクライブ方向に略垂直に設けられている、請求項7に記載のスクライブ装置。

[図1]



[図2]

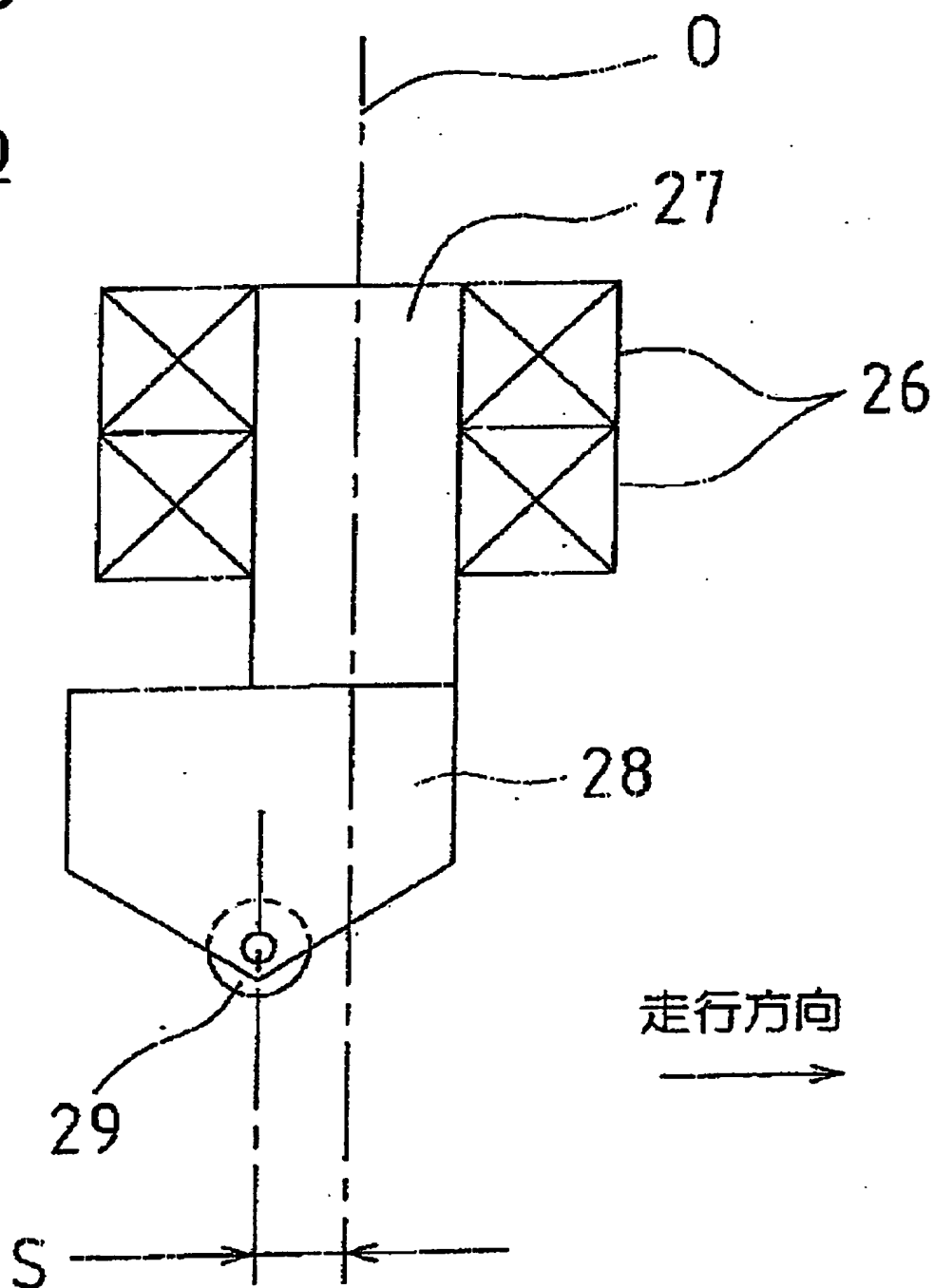
図2



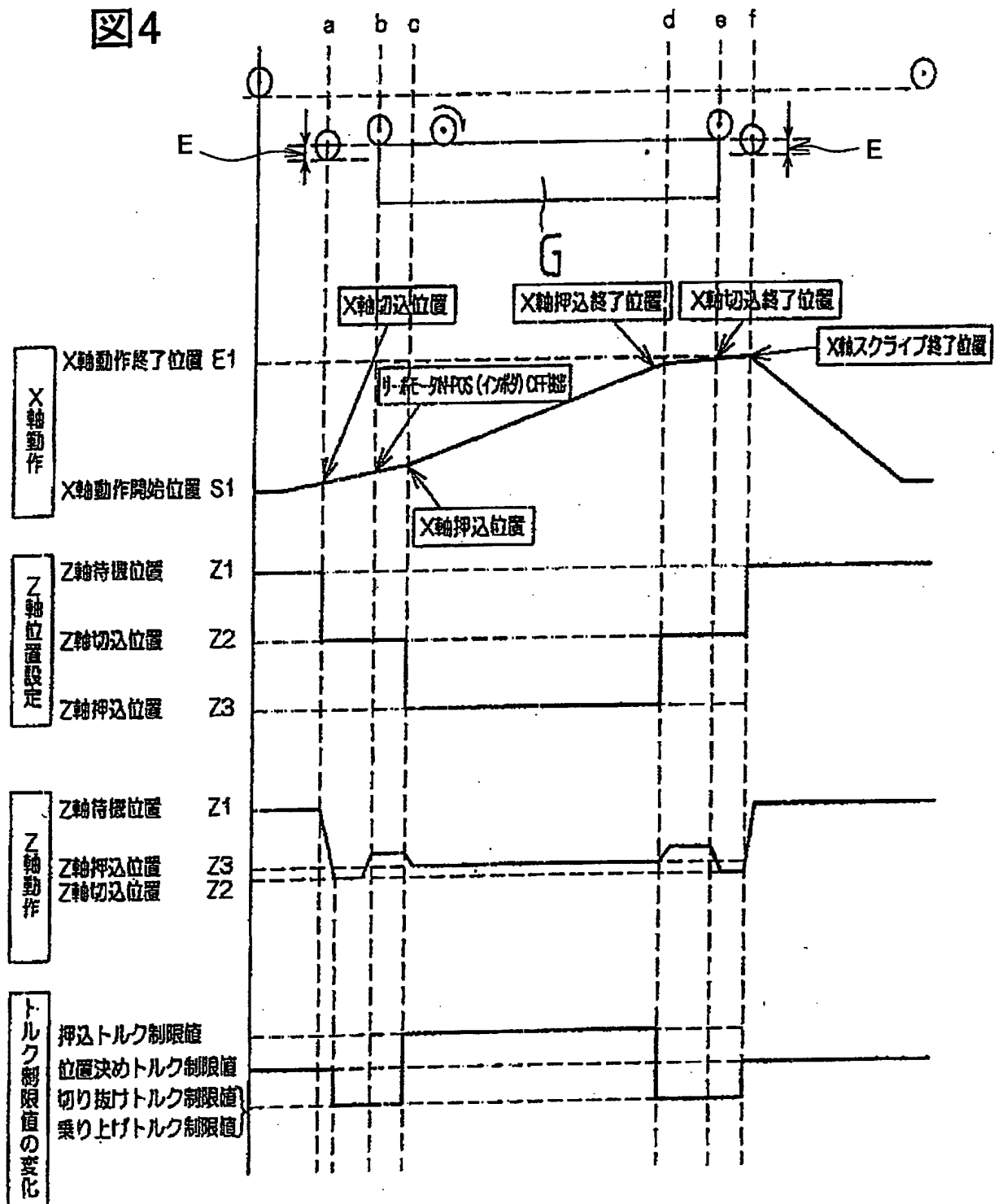


[図3]

図3

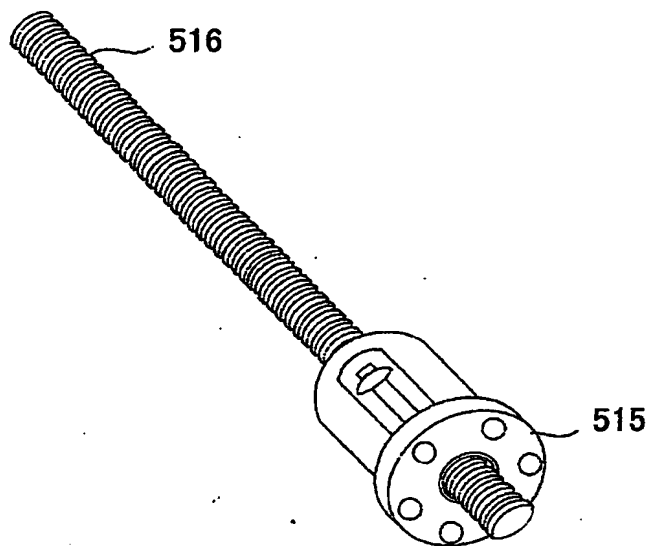
510

[図4]



[図5]

図5

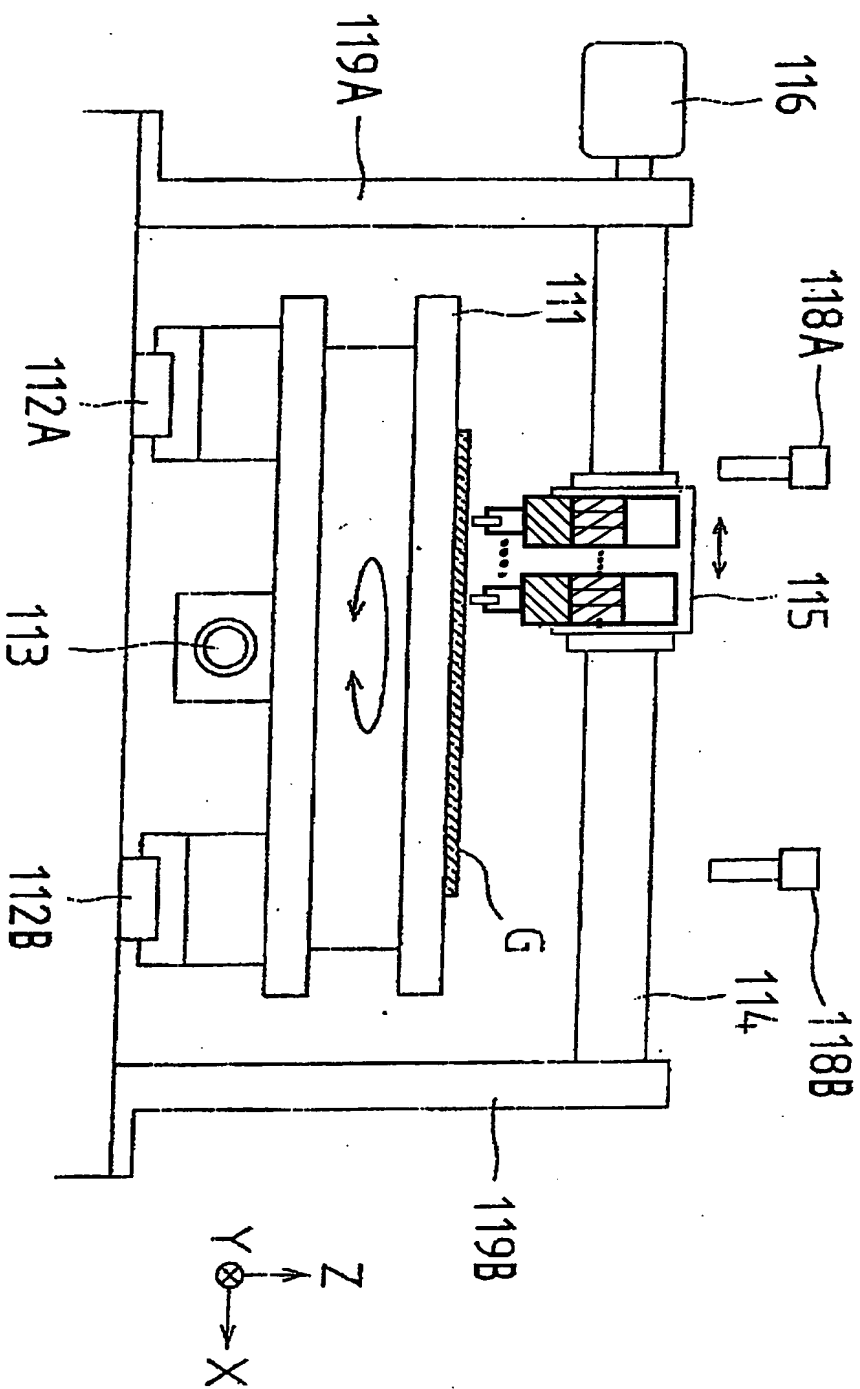


513

[図6]

図6

800



[図7]

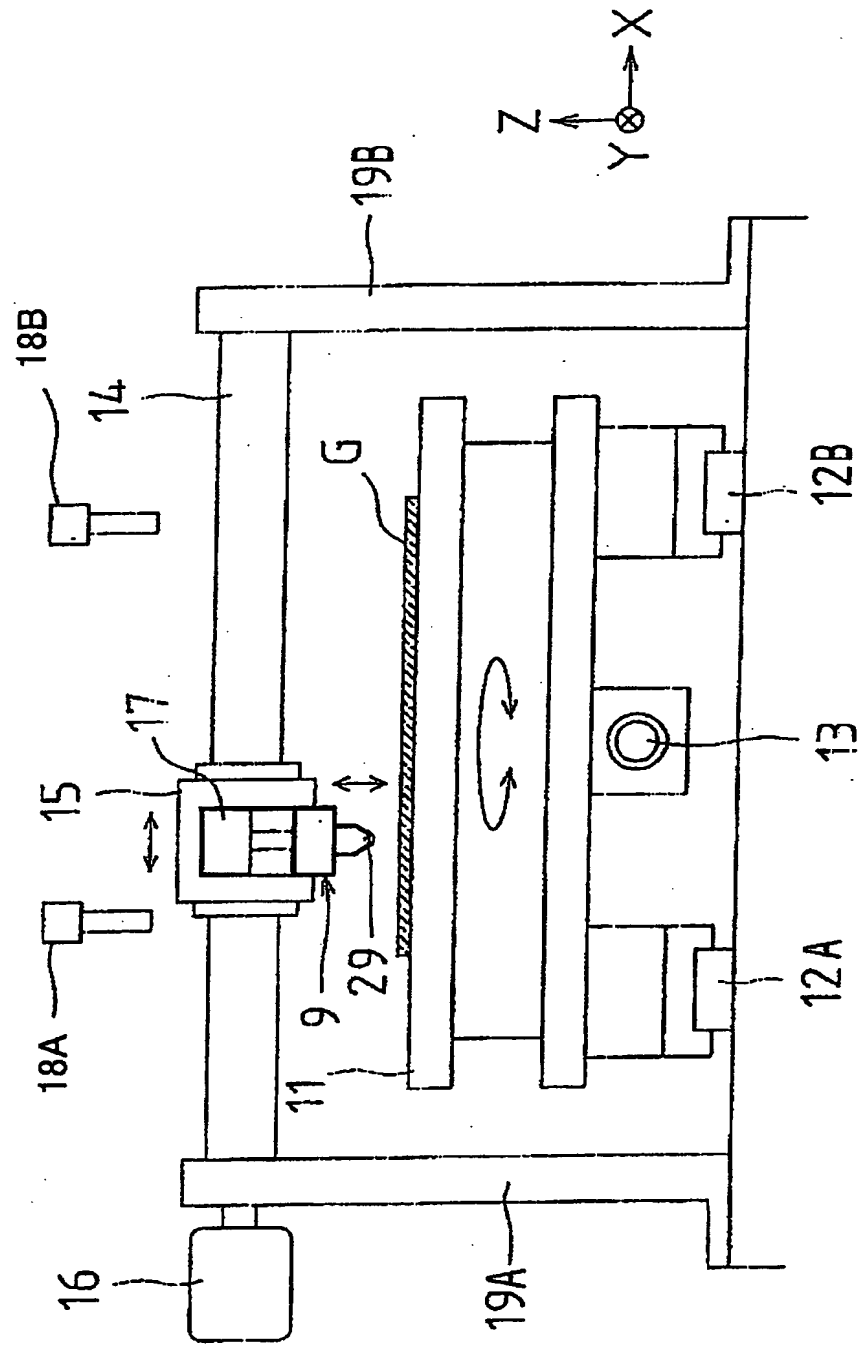
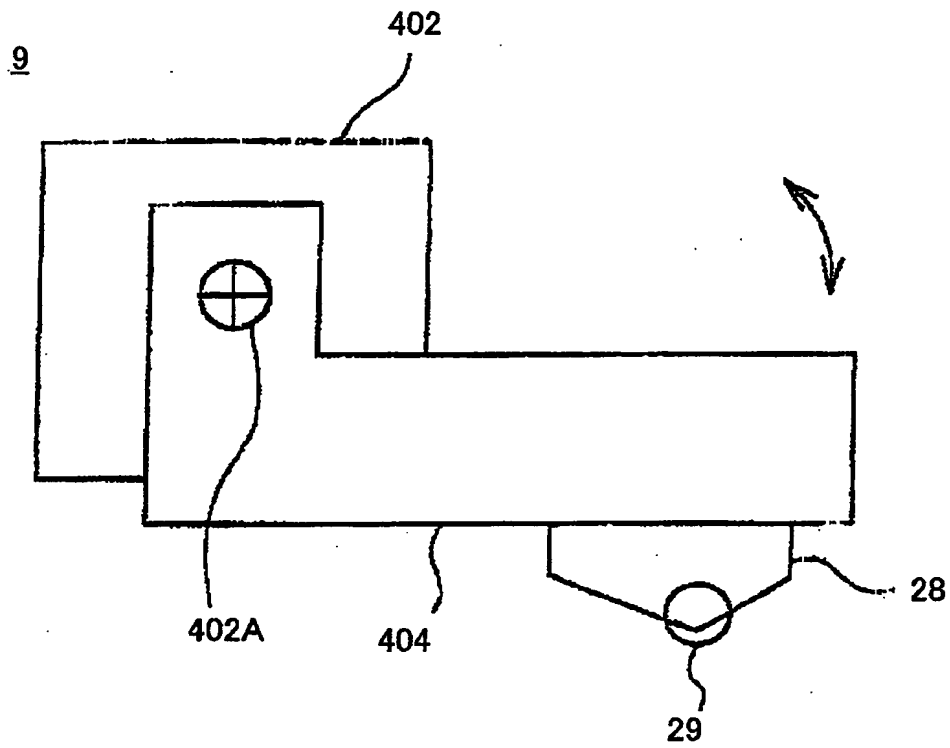


図7

10

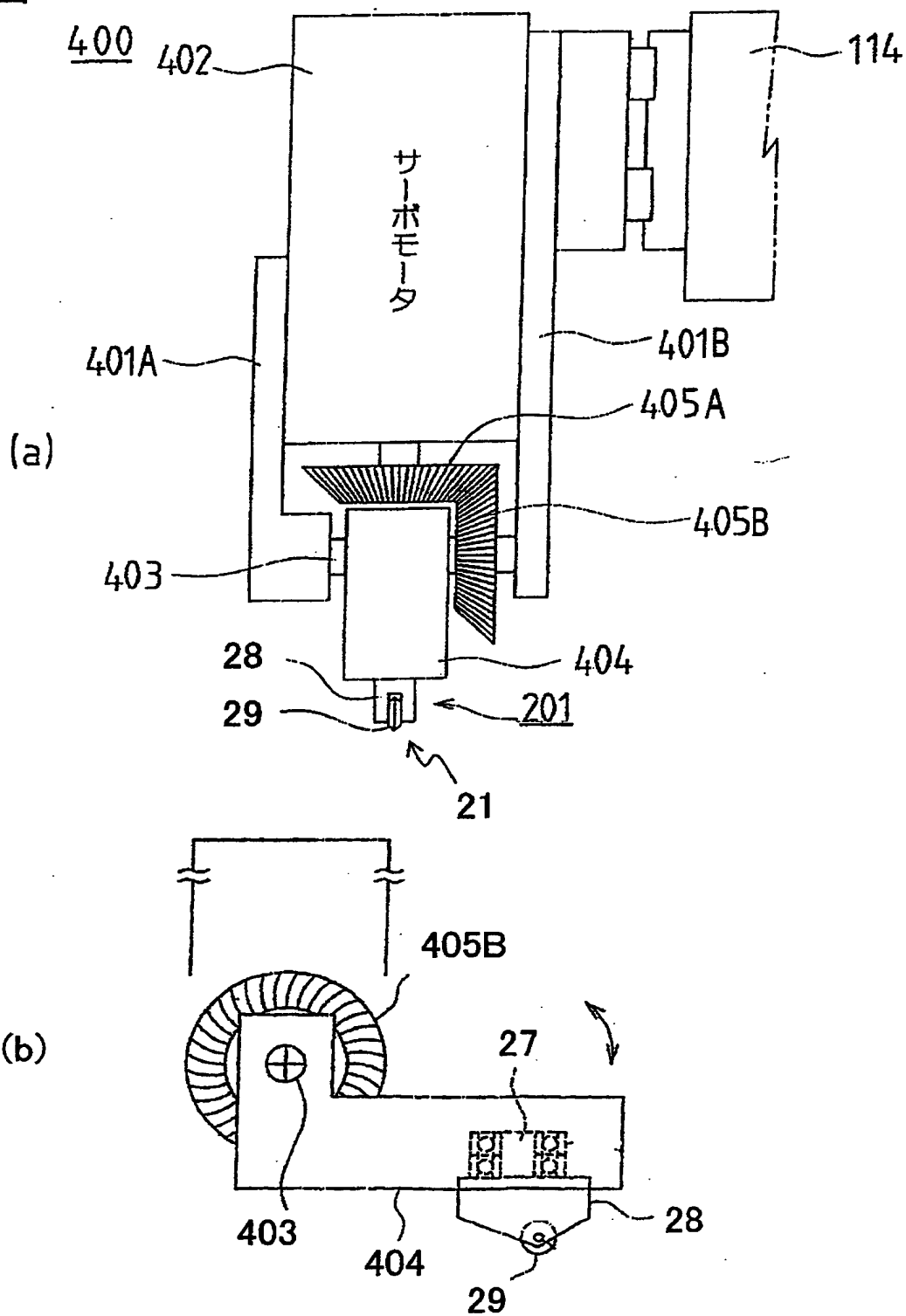
[図8]

図8



[図9]

図9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019655

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B28D5/02, C03B33/027, C3B33/10, G02F1/1333

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B28D5/02, C03B33/027, C3B33/10, G02F1/1333

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-267742 A (Nakamura-Tome Precision Ind. Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), Par. No. [0017] (Family: none)	1-4, 6-9 5
A	JP 2002-274875 A (Bando Kiko Co., Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Claim 1 (Family: none)	1-9
A	JP 9-25134 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 28 January, 1997 (28.01.97), Par. No. [0010] (Family: none)	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 March, 2005 (22.03.05)

Date of mailing of the international search report  
05 April, 2005 (05.04.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/019655

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2003/011777 A1 (Mitsuboshi Diamond Industrial Co., Ltd.), 13 February, 2003 (13.02.03), Claims 1 to 2 & EP 1408012 A1	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> B28D 5/02, C03B 33/027, C03B 33/10, G02F 1/1333			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> B28D 5/02, C03B 33/027, C03B 33/10, G02F 1/1333			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X  A  A  A	JP 2003-267742 A (中村留精密工業株式会社) 2003. 09. 25, 【0017】 (ファミリーなし)  JP 2002-274875 A (坂東機工株式会社) 2002. 09. 25, 請求項1 (ファミリーなし)  JP 9-25134 A (日本板硝子株式会社) 1997. 01. 28, 【0010】 (ファミリーなし)	1-4, 6-9  5  1-9  1-9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 22. 03. 2005		国際調査報告の発送日 05. 4. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 紀本 孝	3 P 8815 電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 2003/011777 A1 (三星ダイヤモンド工業株式会 社) 2003. 02. 13, 請求の範囲1-2 & EP 1408012 A1	1-9